

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09225702 A

(43) Date of publication of application: 02.09.97

(51) Int. Cl

B23B 13/12

(21) Application number: 08030447

(71) Applicant: TSUGAMI CORP

(22) Date of filing: 19.02.96

(72) Inventor: TAJIMA KEN
IKEDA TOSHIRO

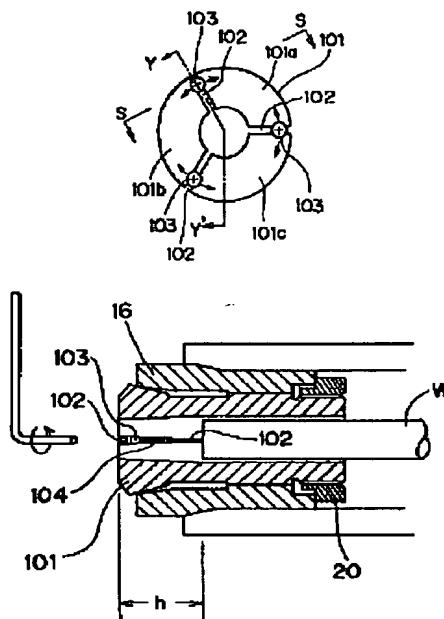
(54) GUIDE BUSH FOR AUTOMATIC LATHE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To minimize the recess of a material, and prevent various flaws by providing a fixing means for fixing each piece of a guide bush aperture divided by slitting.

SOLUTION: A regulating nut 20 is fastened with confirmation to the degree to which a material W is fixed in the point of a distance (h) (about 30mm) from the aperture top of a guide bush 101. After this regulation, three fixing screws 103 are fastened in order little by little, and uniformly fastened with discretion until the material W becomes smoothly penetrated. By this regulation, the material W becomes smoothly movable to the left, and each cut piece 101a, 101b, 101c of the guide bush 101 are mutually fixed.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-225702

(43)公開日 平成9年(1997)9月2日

(51)Int.Cl.⁶
B 2 3 B 13/12

識別記号 庁内整理番号

F I
B 2 3 B 13/12

技術表示箇所
B

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全9頁)

(21)出願番号 特願平8-30447

(71)出願人 000133593

株式会社ツガミ

東京都港区浜松町1丁目1番11号

(22)出願日 平成8年(1996)2月19日

(72)発明者 田島 健

新潟県長岡市蕨王2-1-38 株式会社ツガミツール内

(72)発明者 池田 敏夫

新潟県長岡市東蕨王1-1-1 株式会社ツガミ長岡工場内

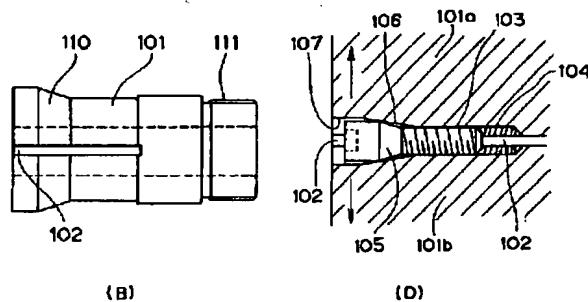
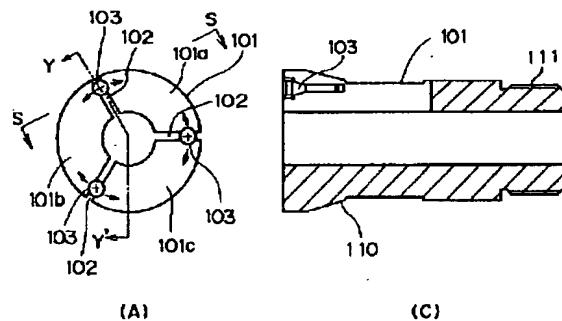
(74)代理人 弁理士 久保田 健治

(54)【発明の名称】自動旋盤用ガイドブッシュ

(57)【要約】

【課題】従来のガイドブッシュを用いた装置では、良い加工精度が得難いということとガイドブッシュの寿命が短いという課題があった。

【解決手段】摺割で分割されたガイドブッシュ口径の各切片を相互に固定する固定手段を設けて、各切片の独自の移動を阻止したことを特徴としている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 摺割で分割されたガイドブッシュ口径の各切片を固定する固定手段を設けたことを特徴とする自動旋盤用ガイドブッシュ。

【請求項2】 前記固定手段は、各切片間の摺割の開放端部に雌ねじを設け、前記摺割の間隔を拡大する摺割間隔拡大部を具備し、該雌ねじと螺合する固定ねじを設けたことを特徴とする請求項1に記載の自動旋盤用ガイドブッシュ。

【請求項3】 前記ガイドブッシュに、さらに、ガイドブッシュ本体の全長にわたって素材をガイドするガイド手段を設けたことを特徴とする請求項1または2のいずれか1項に記載の自動旋盤用ガイドブッシュ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、自動旋盤の被加工素材のガイドに関する技術分野、詳細には、細長丸棒素材を高精度に旋削する自動旋盤に使用されるガイドブッシュの技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】 従来から、自動旋盤で細長丸棒素材（以下、単に「素材」という。）を高精度に旋削する際には、切削加工中において素材が切削抵抗によって曲がるのを防止するためにガイド部が設けられており、ガイド部として通常、ガイドブッシュが使用されている。図4は従来から使用されているガイド部の構成を示した図である。以下、図4について説明する。

【0003】 図4において、主軸2は主軸台1に回転自在に設けられており、主軸台1は図示されていない旋盤本体に、図の左右方向に自在に移動可能に設けられている。主軸2の左端部には素材Wを把持するためのコレットチャック3が取付けられている。コレットチャック3と距離を置いて加工中の素材の曲がりを防止するためのガイド部10が設けられている。

【0004】 図4のガイド部10は矢印X-Xから見た断面図である。旋盤本体に固定して設けられた支持台11にハウジング12が取外し可能に設けられており、ハウジング12は固定ナット13により支持台11に固定されている。ハウジング12の内側にはペアリング14、14が装着されており、ペアリング14の内側リングはスリーブ15に固定されている。スリーブ15の内側には、さらに、ガイドブッシュスリーブ16が固設されている。スリーブ15は図示されていない回転駆動手段によって、主軸2と同期して（同方向、同速度で）回転駆動される。ガイドブッシュスリーブ16の内側左先端部は、僅かな勾配で拡がっている。

【0005】 ガイドブッシュ17は薄肉の略円筒状をしているが、左部分に細長いスリット状の摺割18、18、18が設けられている。従って、ガイドブッシュ17の左部分は3つの切片17a、17b、17cからな

る。各切片17a、17b、17cの外側左端部には、左先端部に向かって外径が大きくなるように勾配が設けられている。ガイドブッシュ17の右端部外側には雄ねじが切られている。この雄ねじは調整ナット20の内側に切られた雌ねじと螺合するように切られている。調整ナット20の外側には突起部が設けられており、この突起部の径はガイドブッシュスリーブ16の左端の内径よりも大きく、螺合させたときにガイドブッシュスリーブ16の右端面と圧接して停止するようになっている。

10 【0006】 この従来装置は上記したように構成されており、以下のように機能する。即ち、まず、切削加工する素材Wをコレットチャック3によって固定する。次に、素材Wの径に合わせて、ガイドブッシュ17を適宜に選択し、ガイドブッシュスリーブ16の内部に挿入する。次に、調整ナット20をガイドブッシュ17に設けられた雄ねじ部に螺合させて締め付ける。調整ナット20を締め付けるに従って、ガイドブッシュ17が右方向に引っ張られ、ガイドブッシュの各切片17a、17b、17cが内側に撓み、ガイドブッシュの内径が小さくなる。ガイドブッシュ17の先端部分の最小内径と素材Wの隙間は、素材Wが左方向に送り移動できる程度の僅かな間隙を残して、調整ナット20を締め付け調整する。

【0007】 ガイドブッシュ17を調整した後、スリーブ15と主軸2を同期させて回転駆動する。即ち、素材Wとガイドブッシュ17との相対回転速度をゼロにして、両者間に回転方向の滑りが生じないようにして回転駆動する。この状態で、バイト（切削刃）21をガイドブッシュ17の左端近くで、（図の上方に）前進させながら素材Wを切削加工する。バイト21の切削力により素材Wは後方（図の上方）に撓むが、ガイドブッシュ17に突当たり撓みが阻止される。

【0008】 しかし、素材Wがバイトの切削力によりガイドブッシュ17に突き当たると、ガイドブッシュ17の摺割で分割された切片17a、17b、17cの個々が単独移動し、良い加工精度が得られない。また、ガイドブッシュ17に種々様々な傷が生じていることが発見されている。図5は傷の種類と状態を示したものである。傷31は切粉圧塊による傷で、傷32はスリーブ接觸跡による傷で、傷33はスリーブ内側角による傷で、傷34は素材接觸跡による傷である。これらの傷の発生原因については後述するが、これらの傷は加工精度を劣化させると共にガイドブッシュの寿命を短くする。

【0009】 また、被加工素材Wから図13（A）に示すような製品、即ち、先端部a、小径部bと後端部cからなり、その小径部bに溝b1を設けた形状の製品を切削加工する場合、加工は以下のようにして行われる。図4に示すように、コレットチャック3に素材Wを把持し、ガイドブッシュ17をガイドブッシュスリーブ16内に挿入して調整ナット20を調整する。次に、図13

(B) に示すように、素材Wを図の左方へ送りながら、まず先端部aを加工し、次にバイト21を更に切込んで、小径部bを加工する。次いでバイト21を後方へ戻して、後端部cを加工する(図の1点鎖線)。その後で、溝b1を加工するために、主軸台1を(右方へ)後退させて、素材Wを引き戻す(図の実線)。素材Wを再び図の矢印方向に前進させながら、バイト21(ライスカッタ)で溝b1を加工する。しかし、素材Wは先端部a、小径部b、後端部cが加工されており、直径が小さくなっているのでガイドブッシュ17で支持することができず、素材Wの自重によって撓み、ガイドブッシュ17との芯違いが生じる。従って、図に示すように、素材Wの前進中に素材Wの段部分とガイドブッシュ17の内部の段部が干渉して素材Wを円滑に前進させることができない。この様な製品の加工は上記の方法では困難であった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】以上説明したように、従来のガイドブッシュを用いた装置では良い加工精度が得難いということと、ガイドブッシュの寿命が短いという課題があった。また、素材を引き戻して再度前進させる工程を伴う段差付きの製品の切削加工は困難であるという課題があった。これらの課題を解決するため、発明者はこの課題、特に前者の課題の生じる原因について検討した結果、以下のような知見を得た。

【0011】

【課題の生じた原因】以下、課題の生じた原因についての詳細な検討結果について説明する。ガイドブッシュ17の口径寸法は、素材Wの称呼寸法(呼び径)で選択される。素材Wの径寸法公差は、研磨材では約「-10ミクロン」で、引抜材では約「-30ミクロン」である。また、ガイドブッシュの口径公差は略「+10ミクロン」である。従って、素材Wとガイドブッシュとの寸法公差は略「20ミクロン(研磨材の場合)」または略「40ミクロン(引抜材の場合)」である。図6(A)、(B)はガイドブッシュ調整前の関係を示している。なお、図6(A)は特徴を明らかにするため、図6(B)の寸法と異なった寸法で描いてある。また、図7、図9についても同様で異なった寸法で描いてある。図6(A)において、直径Aは素材Wの加工前の直径であり、直径Bはガイドブッシュの内径である。図6

(A)、(B)から明らかなように、調整前は素材Wとガイドブッシュ17の間には一様な隙間が一定のスパンにわたって生じている。

【0012】図7(A)、(B)はガイドブッシュ調整後の関係を示す。図7(A)において、切片17a、17b、17cは各切片の中央において素材Wに接触し、両側は開いた状態になる。また、図7(B)で示されるように、その接触は口径先端部において接触し、内側では接触していない。即ち、調整後の接触は面接触ではな

く、点接触で素材Wとガイドブッシュ17が接触していることになる。切片17a、17b、17cがこの様に偏平に変形する理由については次のように考えられる。即ち、各切片は、断面が弓状に曲がった薄肉板を片持梁で支持し、ガイドブッシュスリーブ16による半径方向の荷重pが半円周線L上に一様に分布した梁と考えることができる(図8参照)。荷重pはガイドブッシュスリーブ16とガイドブッシュ17の接触圧力である。

【0013】この片持梁のz軸方向の撓みuを理論的に求めるためには2階連立偏微分方程式を解かねばならないが、直感的には以下のように説明できる。各切片に作用する分布荷重を3つの分布荷重F1、F2、F3に分解する。まず縦方向荷重F1による撓みu1を考える。撓みu1はy軸(x=0)の終端点Qで最大となる。何故ならば、薄板の撓みは板の曲げ剛性(曲げこわさ)Dに反比例し、固定端Oからの距離yの2乗に比例する。また、曲げ剛性Dは板の厚さhの3乗に比例する。x=x1における板厚h1はx=0における板厚h0よりも厚い。従って、撓みu1はy軸上の終端点Qで(x=0の点で)最大となる。一方、分布荷重F2(または、F3)によるz軸方向の撓みu2はu1に比べて小さい。従って、梁の撓みu=u1+u2は点Qで最大となり、図7(A)に示す形状となる。この場合、素材Wとガイドブッシュの切片17a、17b、17cは、素材Wを図の左方向に送り移動可能な接触圧力で各切片の中央で点接触をしている。

【0014】図9(A)、(B)、(C)は図3(A)、(B)の発生原因について説明した図である。図(A)は切削力が作用していない状態の図で、図(B)は切削力が作用している状態で、図(C)は切削力が作用している状態の図7(B)に示す矢印T-Tから見た断面図である。素材Wをバイト21で切削加工するために、図9(A)において、素材Wとスリーブ15を同期させて、反時計方向に回転させる。図9(A)は、摺割18aがバイト21と反対側の位置にある状態を示している。この状態でバイト21を素材Wに切り込む。また、切削力が上向きに生じるので、素材Wは左斜め下向きに押圧される。この押圧力のため、素材Wは切片17b、17c及び素材Wで構成される隙間s1に入り込むとする。

40 この結果、摺割18aを挟む切片17bの先端は図の下方に移動し、17cの先端は図の上方に移動し、切片17b、17cの反対側先端は各々上方、下方に移動する。また、切片17aは左側に移動する。素材Wには左斜め下の力が作用するため、切片17c、17aと素材Wとで構成される隙間s2はより大きくなる。また、隙間s2は回転方向に開いている。切削で発生した大小の切粉の一部が、隙間s2、摺割18bを通って素材Wの送り方向と反対方向に侵入し、図(C)の矢印が示すように、切片17aの外側テーパ部とガイドブッシュスリーブ16の内側との間に容易に侵入する。

【0015】ガイドブッシュ17の切片17a、17b、17cとガイドブッシュスリーブ16との間の隙間の大きさが回転によって変化し、侵入した切粉がガイドブッシュスリーブ16に押しつぶされて図5に示す多数の微細な傷31を生じさせている。さらに、切片17a、17b、17cはガイドブッシュスリーブ16と点接触し、その接触点が素材Wの回転により連続的に移動し、図5に示すような連続的なスリーブ接触跡の傷32を生じさせることになる。

【0016】図10はバイト21の切削力Fの影響について説明した図である。図10において、バイト21による切削力Fが素材Wに作用する。この結果、ガイドブッシュ切片17cは点Aで素材Wから力F_Aを受け、点Bでガイドブッシュスリーブ16に力F_Bを及ぼし、ガイドブッシュスリーブ16からF_Bによる反力F_{B'}（図の点線の力）を受ける。従って、切片17cには力F_Aと反力F_{B'}による曲げモーメントMが生じ、前端部では開こうとし、後端部では閉じようとするモーメントが作用する。また、反力F_{B'}の水平方向分力F_{Bx'}によって切片17cは前方（左側）に極少距離移動し、切片17cのB点はガイドブッシュスリーブ16の方向（図の上側）に移動し、素材Wも上側に移動する。切片17cの後端部に作用する曲げモーメントMはガイドブッシュ17の胴体部17dを図の下方向に押下げ、胴体部17dの外径下側面はガイドブッシュスリーブ16の内径面の角Sと押圧接触し、反力F_sを受ける。

【0017】図11は調整ナット20による調整力（右方向軸心線上に生じる力）の影響について説明した図である。ガイドブッシュ17全体が調整ナット20により常に、後方（図の右方）に引張られているため、切片17b（17c）は調整力F₀を受ける。切片17bの外径テーパ部はガイドブッシュスリーブ16の内径テーパ部に比べて勾配が大きいため、点Cでスリーブ16による反力F_cを受け、この結果、曲げモーメントM' とD点での押圧力F₀が生じる。曲げモーメントM' により切片17b、及び胴径部17dは時計方向に曲がろうとし、ガイドブッシュスリーブ16の角Sで力F_{s'}を受ける。前記した角Sにおける力F_sとF_{s'}のため、図5に示した傷33の一部ができる。素材Wとガイドブッシュ等は回転しているため、略全周にわたって傷33ができる。

【0018】図12は傷34の発生原因を説明した図である。前記した切削力F及びそれによって発生した曲げモーメントM、ならびに、力F₀及び曲げモーメントM' により、切片17c、17b及び素材Wは図の2点鎖線のごとく撓んで変形し、また、ガイドブッシュのB点、C点には上記したように反力F_{B'}、力F_cが作用している。この結果、図12の（E, E'）間及び（e, e'）間の区間で素材Wとガイドブッシュ17の内側が最も強く押圧接触する。この結果、図5で示した広がり

をもった素材接触跡の傷34が発生する。

【0019】

【課題を解決するための手段】以上に述べた理由により前記した課題が生じていることが解った。そこで、前記課題を解決するために、上記の知見に基づき以下の解決手段を採用した。請求項1記載の自動旋盤用ガイドブッシュは、ガイドブッシュ口径を摺割で分割された各切片を固定する固定手段を設けたことを特徴としている。各切片は相互に固定されると、何れの切片も単独の動きをすることができない。従って、固定手段により固定された後は、各切片は全体としてリングとして挙動するため、各切片の独立な撓みや移動が阻止される。

【0020】請求項2に記載の自動旋盤用ガイドブッシュは、前記固定手段として、各切片間の摺割の開放端部に雌ねじを設け、前記摺割の間隔を拡大する摺割間隔拡大部を具備した、該雌ねじと螺合する固定ねじを設けたことを特徴としている。ガイドブッシュは、該ガイドブッシュと接触するガイドブッシュスリーブによって各切片は、内側方向に撓まされ、一方、固定ねじによって摺割間隔が広がるように力を受けるため、ガイドブッシュの各切片は相互に固定されると共に前記スリーブに固定される。

【0021】請求項3記載のガイドブッシュは、前記ガイドブッシュに、さらにガイドブッシュ本体の全長にわたって素材をガイドするガイド手段を設けたことを特徴としている。素材がガイドブッシュの1点ではなく、全長にわたってガイドされ、撓みを阻止するため、バイト等による横から切削力に対して素材の撓みは小さくなる。従って上記した傷の発生原因も緩和される。また、ガイドブッシュの口径端で素材をガイドしていないなくても、全長にわたってガイドしているため、製品の長さがガイドの範囲内にあれば素材に小径部を含む切削加工をした後でも、素材を引き戻したり、前進させたりする素材の移動が円滑に行える。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

＜実施形態 1＞図1に本願発明の実施形態1の構成を示す。図1（A）は正面図、図1（B）は側面図、図1（C）はY-Y'から見た側面断面図である。図1（D）はガイドブッシュ本体の固定部分の部分拡大図で矢印S-Sから見た断面図を示す。図1（A）～（D）において、ガイドブッシュ101の左端部には3つのスリット状の摺割102、102、102が設けられている。各摺割102に丸穴107が設けられており、丸穴107の奥に固定ねじ103と螺合する雌ねじ104が切られている。雌ねじ104は、ガイドブッシュ本体101の左端部がガイドブッシュスリーブによって締め付けられ、調整された状態で切られている。なお、固定ねじ104と螺合する雌ねじのねじ切りは調整しない状態で切つ

てもよい。何故ならば、摺割の幅は調整によって約(100分の2~3)程度変化するが、3mmの固定ネジの場合、公差は外径で0.067cm、有効径で0.048cmであり、問題は生じない。

【0023】また、固定ネジ103に傾斜部105が設けられており、丸穴107に傾斜部106が設けられている。固定ネジ103の傾斜部105の勾配は丸穴107の傾斜部106の勾配よりも大きく、固定ネジ103を螺合させて深く挿入すると摺割102の間隔が開き、切片101a、101b、101cで構成される外径が大きくなる(図1(D)の矢印参照)。また、ガイドブッシュ本体101の外側左端部には内径調整用の傾斜部110が設けられている。ガイドブッシュ本体101の右端部には調整ナット20(図4参照)と螺合する雄ねじ111が切られている。

【0024】実施形態1は以上のように構成されており、以下のように機能する。従来例のところで述べたごとく素材Wをコレットチャック3で把持した後、ガイドブッシュ101を位置を合わせながら、ガイドブッシュスリーブ16の内部に挿入する。位置合わせは、図示されていないガイドブッシュスリーブ16に設けられたピンキーと図示されていないガイドブッシュ101に設けられたキー溝を利用してても行つてもよい。ガイドブッシュ101を挿入後、調整ナット20を螺合し、レンチ等の工具で調整ナット20を締め込む。次に、雌ねじ104に固定ネジ103を取り付け、軽く止まる程度に締め込む。

【0025】次に、図3に示すように、ガイドブッシュ101の口径先端より距離h(約30mm)の点で素材Wが止まる程度に、確認しながら調整ナット20を締める。この調整が終わったら、3個の固定ネジ103を順番に少しづつ締め込み、素材Wが滑らかに貫通するまで手加減しながら平均に締める。この調整により、素材Wが左方向に滑らかに送り移動できるようになると共に、ガイドブッシュ101の各切片101a、101b、101cを相互に固定する。即ち、切片101a、101b、101cは、ガイドブッシュスリーブ16によって内側に撓まれ、半径方向内向きの力を受ける。同時に、固定ネジ103を締め付けたことによって、各切片は図1(A)及び(D)の矢印の方向に移動して、摺割102の間隔が開き、各切片の外径テーパ部の直径が大きくなる。この半径方向内向きの力と摺割を開く力によりガイドブッシュ101の各切片101a、101b、101cは固定される。

【0026】上記のように、各切片が固定されているので、素材Wがバイト21による切削力Fを受けた場合、素材Wは図9(A)に示す隙間S1の方に極微少量だけ逃げるが、切片が固定されているため、図9(B)に示すように、切片が移動して、切粉が切片の外径テーパ部とガイドブッシュスリーブ16との間の隙間に入り込む

ことはなくなる。また、切片が移動しないため、素材Wの撓み量も少くなり、加工精度が良くなる。さらに、各切片が相互に固定されているため、切片自体の撓みは殆どゼロになり、従つて、前述した傷31~34は生じにくくなる。以上のように、実施形態1によれば、加工精度が良くなり、前述した各種の傷が発生しにくくなるため、ガイドブッシュの寿命が長くなるという効果が得られる。

【0027】<実施形態2>図2は本願発明の実施形態2を示す。図2(A)は正面図、図2(B)はY-Y'から見た断面図である。図1で説明したと同じ構成部分については同一の引用番号を付して説明を省略する。図2において、ガイドブッシュ本体121の内径は右端部分ではD0で素材Wの径よりも僅かに大きい。内側左端部分122の内径がD0からD1に緩やかに拡大しており、調整ナットによって切片が締め付けられた状態ではD0よりも僅かに小さくなるように構成されている。従つて、調整ナットで締め付けられた状態では素材Wはガイドブッシュ121の口径端の手前の位置で止まる。さらに、固定ネジ103を締め込んだ状態で、素材Wが滑らかに前進でき、かつ切片101a、101b、101cが固定されるように構成されている。

【0028】実施形態2は上記のように構成されているので以下のように作用する。即ち、素材Wとガイドブッシュ121が取り付けられ、調整された後、固定ネジ103によって固定された段階で切削加工が行われる。切削時において、素材Wはバイトの切削力を受けるが、素材Wはガイドブッシュ121の全長にわたってガイドされているため、素材Wの撓み量はさらに少なくなる。従つてより精度の高い切削加工が可能となる。また、各切片は固定されているので、前述したような傷も生じない。さらに、図2に示すように、素材Wをガイド全長にわたって、ガイドしているため、製品の長さがガイドの範囲内にあれば、素材Wに段差のような切削加工をした後でも、素材Wを引戻し(後退)させたり、前進させたりする素材の移動が容易に行える。

【0029】以上説明したように、実施形態2ではガイドブッシュの全長にわたって、素材Wをガイドしているため、実施形態1と同様に撓み量が少なく、従つて加工精度も良くなるという効果がある。さらに、より複雑な切削加工ができ、切削加工の範囲が広くなるという効果がある。

【0030】以上、この発明の実施形態および実施例を図面により詳細に説明してきたが、具体的な構成は以上の説明又は例示されたものに限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があつてもこの発明に含まれる。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によれば、各切片の独立の動きが固定手段によって固定さ

れるので、素材の逃げが少なくなると共に種々の傷の発生が防止されるので加工の精度が良くなるという効果及び傷が発生しにくく寿命が長くなるという効果がある。請求項3の発明によれば、素材はガイドブッシュの全長にわたってガイドされているため、切削力によって生じる応力は分散されて素材の逃げは更に小さくなり、加工精度が更に良くなるという効果がある。さらに、ガイドブッシュ全長をガイド部としたことにより切削加工できるケースが広くなり、従ってより多様な対象物の加工が可能になるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態1の構成を示す。図(A)は正面図、図(B)は側面図、図(C)はY-Y'から見た側面断面図である。図(D)はS-Sから見たガイドブッシュ本体の固定部分の部分拡大断面図である。

【図2】 本発明の実施形態2の構成を示す。図(A)は正面図、図(B)はY-Y'から見た側面断面図である。

【図3】 本発明の実施形態の調整方法を示した図である。

【図4】 従来装置のガイド部を示した図である。

【図5】 従来装置で使用した場合のガイドブッシュに生じた種々の傷跡を示した図である。

【図6】 ガイドブッシュ調整前の関係を示した図である

る。(A)は正面図、(B)は断面側面図である。

【図7】 ガイドブッシュ調整後の関係を示した図である。(A)は正面図、(B)は断面側面図である。

【図8】 切片の変形を説明した図である。

【図9】 傷31、32の発生理由を説明した図である。(A)は切削前、(B)は切削加工時を示す。

(C)は図7のT-Tから見た断面図である。

【図10】 傷33の発生理由を説明した図である。

【図11】 傷33の発生理由を説明した図である。

【図12】 傷34の発生理由を説明した図である。

【図13】 (A)は段差付製品の例を示した図で、(B)は段差付製品の加工順序を示した図である。

【符号の説明】

16 ガイドブッシュスリーブ

17、101、121、131 ガイドブッシュ

17a~17c、101a~101c ガイドブッシュ切片

18、102 摺割

21 バイト(切削刃)

20 31~34 ガイドブッシュに生じた傷

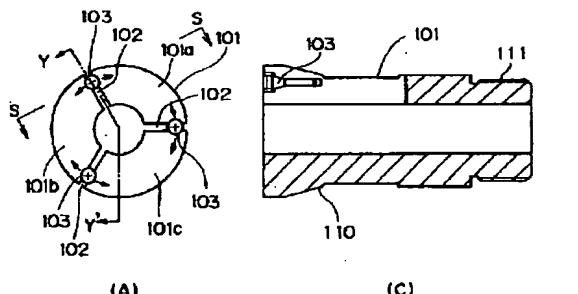
103 固定ネジ(固定手段)

104 雌ねじ

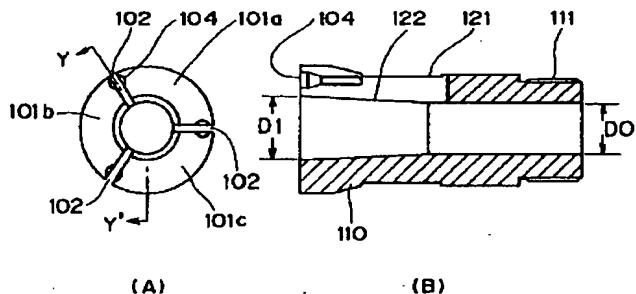
105、106 傾斜部(摺割間隔拡大部)

122 ガイド部(ガイド手段)

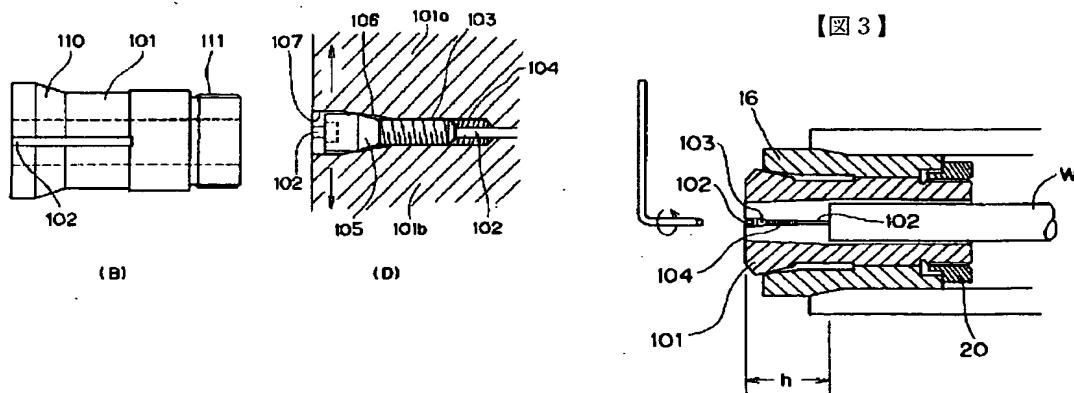
【図1】



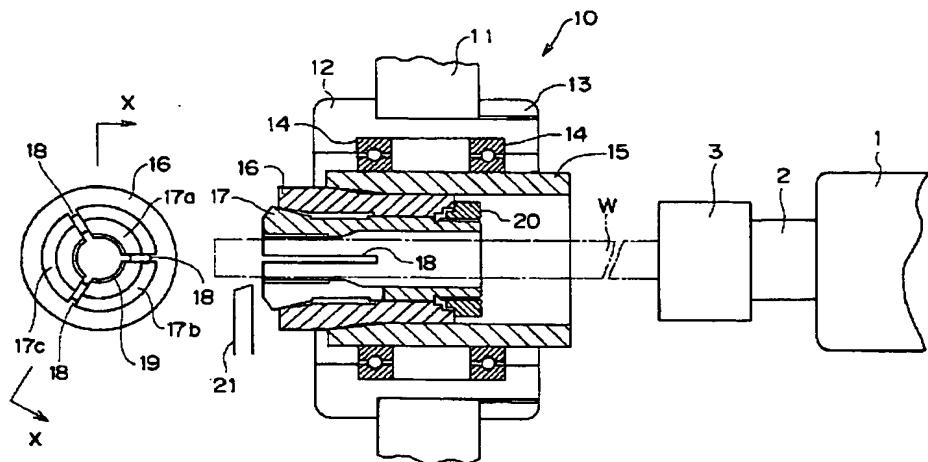
【図2】



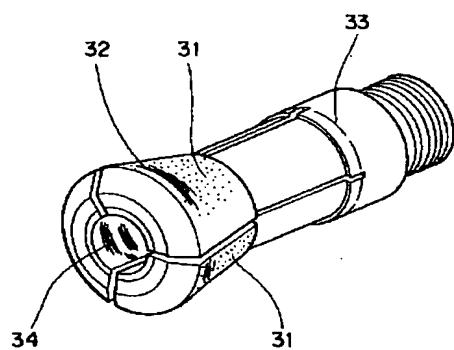
【図3】



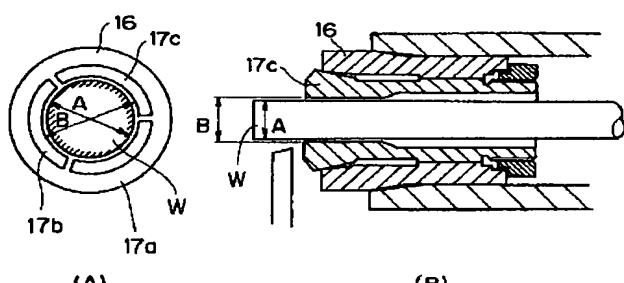
【図4】



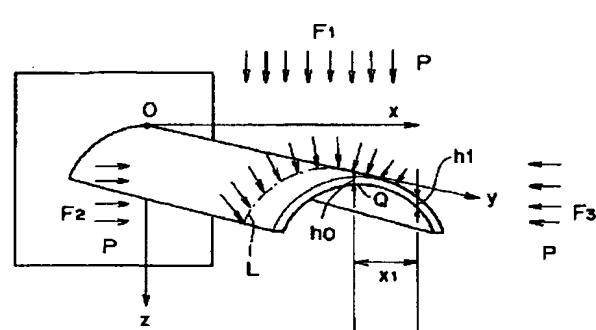
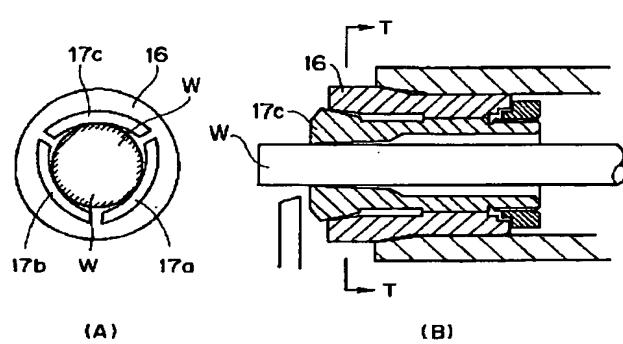
【図5】



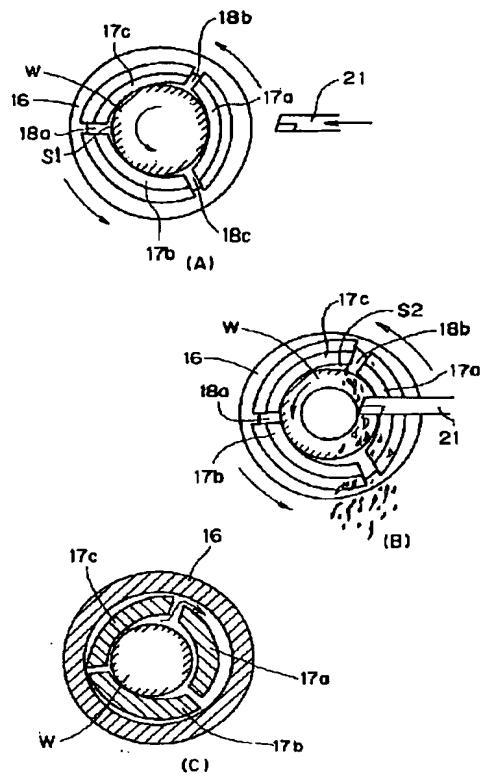
【図6】



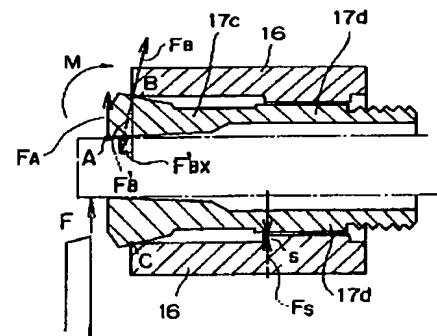
【図7】



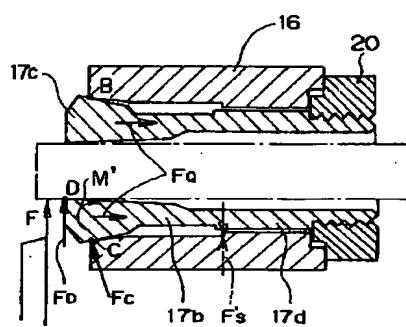
【図9】



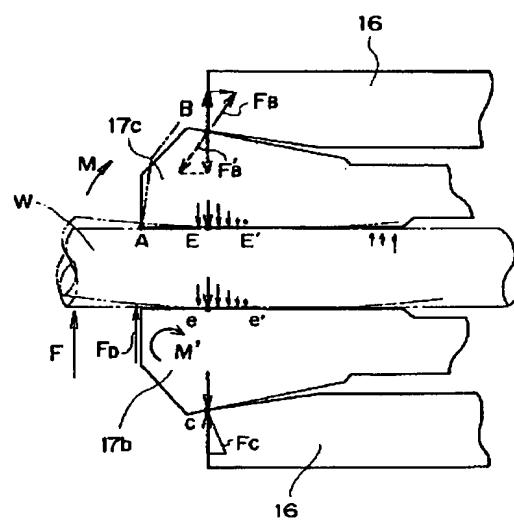
【図10】



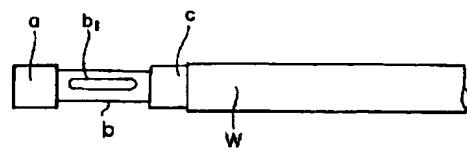
【図11】



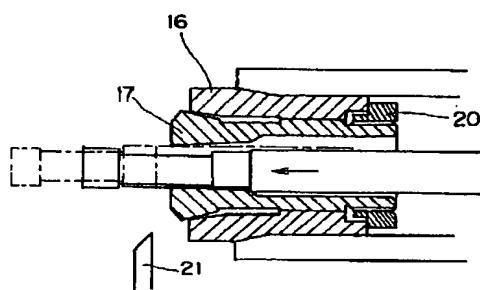
【図12】



【図13】



(A)



(B)